

**Spherical pipe switch with single channel or double channel cock**

Veröffentlichungsnr. (Sek.) ☐ US5269638

Veröffentlichungsdatum : 1993-12-14

Erfinder : SINDERMANN MARTIN [DE]; ROST EUGEN [DE]

Anmelder : WAESCHLE MASCHF GMBH [DE]

Veröffentlichungsnummer : ☐ DE4114949

Aktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-  
normiert) US19920878038 19920504

Prioritätsaktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-  
normiert) DE19914114949 19910507

Klassifikationssymbol (IPC) : B65G53/56

Klassifikationssymbol (EC) : B65G53/56

Korrespondierende  
Patentschriften ☐ AT402051B, AT52292, ☐ BE1005636, CA2068090, ☐ CH685295,  
☐ ES2056024, ☐ FR2676215, ☐ GB2255618, HK1003009, IT1255299,  
☐ JP6058440, NL193995B, NL193995C, ☐ NL9200591, ☐ SE505435,  
☐ SE9201225

---

**Bibliographische Daten**

---

A pipe switch includes a housing with a cock having at least one straight passageway for selectively connecting cylindrical conduits. In order to avoid a geometric joint in both rotational directions without requiring complicated refinishing processes while yet keeping the cross section of the passageway constant, the circumferential surface of the cock and the housing inner surface are designed as coextensive freely-shaped surfaces with such a curvature that the ports of the passageway and the housing conduits are at least essentially coincidental plane sectional surfaces in both rotational positions of the cock.

---

Daten aus der **esp@cenet** Datenbank - - I2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 41 14 949 C 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 65 G 53/56

21 Aktenzeichen: P 41 14 949.1-22  
22 Anmeldetag: 7. 5. 91  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 10. 92

DE 41 14 949 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Waeschle Maschinenfabrik GmbH, 7980  
Ravensburg, DE  
  
74 Vertreter:  
Lewinsky, D., Dipl.-Ing. Dipl.oec.publ.; Prietsch, R.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

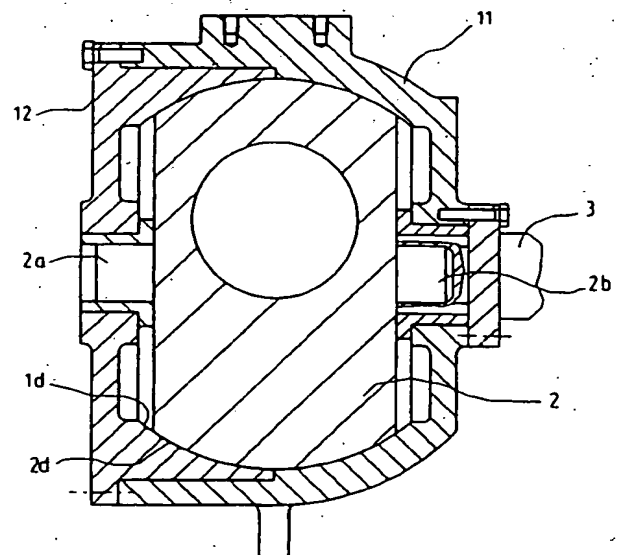
72 Erfinder:  
Rost, Eugen, 7962 Wolfegg, DE; Sindermann, Martin,  
Dipl.-Ing., 7980 Ravensburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	39 15 125 A1
FR	8 10 802
US	34 31 931
EP	04 06 577 A1

54 Rohrweiche mit ein- oder zweikanaligem Kükens

57 Bei einer Rohrweiche mit zylindrischen Anschlüssen und einem Kükens (2), das wenigstens einen geraden, zylindrischen Strömungskanal (2c) enthält, kann in beiden Drehstellungen des Kükens ein geometrischer Stoß ohne Nacharbeit vermieden und der Querschnitt des Strömungsweges konstant gehalten werden, wenn die Umfangsfläche (2d) des Kükens (2) und die Gehäuseinnenfläche (1d) als gleichlaufende Freiformflächen mit einer solchen Krümmung ausgebildet sind, daß die Mündungen des Strömungskanals (2c) und der gehäuseseitigen Anschlüsse in beiden Drehstellungen des Kükens zumindest im wesentlichen deckungsgleiche, ebene Schnittflächen sind.



DE 41 14 949 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rohrweiche für Anlagen zur pneumatischen Förderung von Schüttgut, bestehend aus einem Gehäuse mit einem ersten zylindrischen Anschluß und einem zweiten zylindrischen Anschluß, deren Mündungen in der Gehäuseinnenwand miteinander fluchten, sowie mit einem dritten zylindrischen Anschluß, und mit einem Kükens in dem Gehäuse, das über einen zu der die Achsen der Anschlüsse enthaltenden Ebene rechtwinkligen Drehzapfen drehbar in den Seitendeckeln des Gehäuses gelagert ist und einen geraden, zylindrischen Strömungskanal oder zwei parallele derartige Strömungskanäle aufweist, über den oder die in zwei unterschiedlichen Drehstellungen des Kükens der erste Anschluß wahlweise mit dem zweiten oder mit dem dritten Anschluß verbindbar ist.

Eine Rohrweiche dieser Gattung ist in einer Ausführungsform, bei der das Kükens zwei Strömungskanäle aufweist, z. B. aus der DE-PS 38 17 349 bekannt. Bei allen derartigen Rohrweichen fluchten in der ersten Drehstellung des Kükens die Achse des ersten Anschlusses, diejenige des Strömungskanals bzw. des ersten Strömungskanals und die Achse des zweiten Anschlusses. Der entsprechende Strömungsweg hat also einen durchgehend zylindrischen Querschnitt. In der zweiten Drehstellung hingegen, in der der erste Anschluß über den Strömungskanal oder den zweiten Strömungskanal des Kükens mit dem dritten Anschluß verbunden ist, entsteht zwischen der gehäuseseitigen Mündung des ersten Anschlusses und der angrenzenden Mündung des betreffenden Strömungskanals des Kükens ein sogenannter geometrischer Stoß, weil die Durchdringung der zylindrischen Innenwand des Gehäuses mit dem als Zylinder vorgestellten Rohrquerschnitt des Anschlusses und die entsprechende Durchdringung der zylindrischen Umfangsfläche des Kükens mit dem von dem Strömungskanal umschriebenen Zylinder wegen der exzentrischen Lage der jeweiligen Zylinderachsen Schnittflächen ergeben, die in Bezug auf die sie halbierende Mantellinie der Gehäuseinnenfläche bzw. der Kükenumfangsfläche unsymmetrisch sind. Zur Vermeidung einer durch diese Unsymmetrie hervorgerufenen, abrupten Querschnittsveränderung muß daher mindestens eine der Mündungen nachgearbeitet werden. Dies ist nicht nur fertigungstechnisch aufwendig sondern führt auch zu einer Veränderung des ansonsten kreisförmigen Querschnittes des Strömungsweges in der ersten Stellung des Kükens.

Aus der EP 04 06 577 A1 ist bereits eine Rohrweiche mit einem Kükens, das einen Strömungskanal aufweist, bekannt, bei dem dem vorstehend geschilderten Problem des geometrischen Stoßes dadurch begegnet wird, daß die Mündungen einerseits des gehäuseseitigen, zylindrischen ersten Anschlusses, andererseits des Strömungskanals des Kükens in dessen zweiter Drehstellung in eine ebene, elliptische Schnittfläche gelegt sind, die entsprechend dem Prinzip des Gehrungsschnitts auf der Winkelhalbierenden des von der Achse des Anschlusses und derjenigen des Strömungskanals eingeschlossenen Winkels liegt. Zur Erzielung eines stoßfreien Überganges zwischen dem Strömungskanal des Kükens und dem zweiten Anschluß in der ersten Drehstellung des Kükens sind dann allerdings entsprechende Querschnittsanpassungen in diesem Bereich vorzunehmen. Außerdem kann das Kükens nicht als einstückiges Gußteil hergestellt werden, denn die vorgesehene Gehrungsschnittfläche kann aus herstellungstechnischen

Gründen nur in Form eines in das Kükens eingesetzten Rohres verwirklicht werden.

Aus der FR-PS 8 10 802 ist zwar bereits ein sog. Kugelhahn bekannt, der in einer Ausführungsform mit drei um jeweils 120° versetztem Gehäuseanschlüssen die wahlweise Verbindung von jeweils zwei dieser Anschlüsse miteinander gestattet. Das Konstruktionsprinzip des im wesentlichen vollkugeligen Kükens in einem ebensolchen Gehäuse läßt sich jedoch auf Rohrweichen nicht übertragen, unter anderem weil das Gehäuse dann zumindest dreiteilig ausgebildet sein muß, die Abdichtungsprobleme kaum noch lösbar sind und in keiner Drehstellung ein gerader Durchgang vorhanden ist.

Ein Kugelhahn mit drei Anschlüssen ist auch aus der US-PS 34 31 931 bekannt. Hierbei fluchten zwei Gehäuseanschlüsse miteinander, während der dritte Anschluß rechtwinklig zu dem ersten und dem zweiten Anschluß orientiert ist. Das vollkugelige Kükens ist mit entsprechenden Bohrungen versehen. Das Gehäuse hat keinem kugelförmigen sondern einen zylindrischen Innenraum. Im übrigen handelt es sich um eine Spezialausführung für (Taucher-) Atemgeräte, bei der in der einen Drehstellung des Kükens alle drei Anschlüsse miteinander kommunizieren, während in der anderen Drehstellung lediglich die beiden miteinander fluchtenden Anschlüsse miteinander kommunizieren. Auch diese Konstruktion vermag daher keine Anregung zum Bau von Rohrweichen zu liefern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von einer Rohrweiche der einleitend angegebenen Gattung, also mit einem Kükens mit drehsymmetrischer Umfangsfläche, eine konstruktive Lösung zu finden, bei der ein geometrischer Stoß in beiden Drehstellungen des Kükens an allen Anschlüssen vermieden wird, ohne daß hierzu aufwendige Nachbearbeitungen vorgenommen bzw. die entsprechenden Querschnitte in den Bereichen der jeweiligen Mündungen verändert werden müssen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dieser Lösung ist die Umfangsfläche des Kükens (und dementsprechend die Innenfläche des Gehäuses) also keine Zylindermantelfläche sondern eine Freiformfläche, deren Kontur sich nach bekannten geometrischen Beziehungen ermitteln läßt, und zwar in Abhängigkeit von dem Abgangswinkel der Anschlüsse, dem Hauptdurchmesser des Kükens, sowie dem Durchmesser dessen Strömungskanals und, sofern es sich um ein Kükens mit nur einem Strömungskanal handelt, der Exzentrizität dieses Strömungskanals in Bezug auf die Mittelachse des Kükens.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Rohrweiche ist Gegenstand des Anspruchs 2. Es läßt sich nämlich zeigen, daß für die meisten Anwendungsfälle die genannte Freiformfläche mit so guter Näherung durch eine Kugelfläche ersetzt werden kann, daß die verbleibenden Abweichungen zu dem genauen Verlauf der Freiformfläche sich im Bereich der Fertigungstoleranzen halten.

Bei der vorgeschlagenen Rohrweiche liegen die Mündungen der drei Anschlüsse nicht in zu den Anschlußachsen rechtwinkligen Ebenen. Die durch zylindrische Rohrstützen verkörpert Anschlüsse können daher zur Verwirklichung unterschiedlicher Eintritts- und/oder Abgangswinkel jeweils um 180° um die Achse gedreht werden, die rechtwinklig zu der Schnittfläche der betreffenden Mündung verläuft, ohne daß im übrigen die Geometrie des Gehäuses und/oder des Kükens ver-

ändert werden muß.

In der Zeichnung ist die Rohrweiche nach der Erfindung in zwei beispielsweise gewählten Ausführungsformen schematisch vereinfacht dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform in der ersten Drehstellung des Kükens,

Fig. 2 den gleichen Längsschnitt in der zweiten Drehstellung des Kükens,

Fig. 3 einen Querschnitt entsprechend der Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform in der ersten Drehstellung des Kükens,

Fig. 5 den gleichen Längsschnitt in der zweiten Drehstellung des Kükens und

Fig. 6 einen Querschnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 4.

Bei der in den Fig. 1 bis 3 veranschaulichten, ersten Ausführungsform der Rohrweiche hat das Kükens nur einen Strömungskanal. Die Rohrweiche besteht aus einem Gehäuse 1 mit den drei Anschlüssen 1a, 1b und 1c. In dem Gehäuse 1 ist ein vorzugsweise als einstückiges Gußteil ausgebildetes Kükens 2 über seitliche Drehzapfen 2a und 2b drehbar gelagert, vergl. Fig. 3. Zur Drehung des Kükens dient ein nicht näher gezeichneter Antrieb mit einem Drehbolzen 3, der auf der Seite des Drehzapfens 2b mit dem Kükens 2 kraftschlüssig verbunden ist. Das Kükens 2 weist einen zylindrischen Strömungskanal 2c auf, der in der ersten Drehstellung des Kükens gemäß Fig. 1 die Anschlüsse 1a und 1b im geraden Durchgang miteinander verbindet, hingegen in der zweiten Drehstellung des Kükens gemäß Fig. 2 die Anschlüsse 1a und 1c miteinander verbindet.

Damit die sich jeweils gegenüberliegenden Mündungen einerseits des Strömungskanals 2c in der Umfangsfläche des Kükens, andererseits der Anschlüsse 1a bis 1c in der Umfangsfläche des Gehäuses sich in den betreffenden Drehstellungen des Kükens deckungsgleich gegenüberliegen, erfüllt die vorgeschlagene Konstruktion zwei geometrische Bedingungen:

— Die große Achse der durch die Kontur der jeweiligen Mündung gebildeten Ellipse liegt auf der Winkelhalbierenden des Komplementwinkels  $\beta$  zu dem Winkel  $\alpha$ , den die den Mittelpunkt M1 der Mündungsfläche des ersten Anschlusses 1a mit dem Mittelpunkt M2 der Mündungsfläche des zweiten Anschlusses 1b bzw. dem Mittelpunkt M3 der Mündungsfläche des dritten Anschlusses 1c verbindenden Geraden A und B einschließen.

— Die Umfangsfläche 2d des Kükens 2 und die hierzu komplementäre Innenfläche 1d des Gehäuses sind Freiformflächen, die mit sehr guter Näherung der Fläche einer Kugel entsprechen, deren Radius sich, ausgehend von den wesentlichen geometrischen Gegebenheiten der Drehweiche aus der Forderung ergibt, daß die jeweiligen Mündungsflächen insgesamt ebene Schnittflächen sein müssen um die Bedingung eines Gehrungsschnitts zu erfüllen.

Die somit zumindest näherungsweise sphärische Form der Umfangsfläche des Kükens 2 erfordert, das Gehäuse zweiteilig auszubilden, wobei die Teilungsebene mit der Hauptdurchmesserebene zusammenfällt. Gemäß Fig. 3 besteht das Gehäuse daher aus einem Hauptkörper 11 und einem deckelartigen Teilkörper 12, der mit dem Hauptkörper 11 verschraubt ist.

Wegen der Erfüllung der Gehrungsschnittbedingun-

gen schließen die Längsachsen der jeweiligen Anschlüsse mit den betreffenden Mündungsebenen keinen rechten Winkel ein. Dieser Umstand ermöglicht, auf einfache Weise insbesondere zwei unterschiedliche Abgangswinkel der Anschlüsse zu realisieren, ohne im übrigen die Geometrie des Gehäuses und des Kükens verändern zu müssen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann nämlich beispielsweise die Achse C des Anschlusses 1c um die auf der Mündungsebene 10 senkrecht stehende Achse D gespiegelt werden. Auf diesem Weg kann zum Beispiel anstelle eines schrägen Abganges unter  $45^\circ$  ein Abgang unter  $90^\circ$  verwirklicht werden.

Die in den Fig. 4 bis 6 dargestellte Ausführungsform der Rohrweiche hat in einem Gehäuse 1 ein Kükens 2 mit zwei parallelen Strömungskanälen 20c und 21c. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß der Drehwinkel des Kükens lediglich so groß sein muß wie der von den Achsen der Anschlüsse 1b und 1c eingeschlossene Winkel. Wie insbesondere aus Fig. 5 erkennbar, bilden die Mündungen der Strömungskanäle 20c und 21c und die jeweils gegenüberliegenden Mündungen hier der Anschlüsse 1a und 1c des Gehäuses 1 ebene Schnittflächen, und zwar durch Einhaltung der gleichen geometrischen Beziehungen, wie sie im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 3 erläutert worden sind. Zur Klarstellung sei noch ergänzt, daß die Erfüllung dieser Bedingungen für den Stoß zwischen dem Anschluß 1a und dem Strömungskanal 21c in der in Fig. 5 gezeigten, zweiten Drehstellung des Kükens 2 wegen dessen Umfangssymmetrie zwangsläufig dazu führt, daß auch die andere Mündung des Strömungskanals 21c sowie die Mündungen des Strömungskanals 20c und der Anschlüsse 1b und 1c die gleichen Bedingungen erfüllen.

#### Patentansprüche

1. Rohrweiche für Anlagen zur pneumatischen Förderung von Schüttgut, bestehend aus einem Gehäuse mit einem ersten zylindrischen Anschluß und einem zweiten zylindrischen Anschluß, deren Mündungen in der Gehäuseinnenwand miteinander fluchten, sowie mit einem dritten zylindrischen Anschluß, und mit einem Kükens in dem Gehäuse, das über einen zu der die Achsen der Anschlüsse enthaltenden Ebene rechtwinkligen Drehzapfen drehbar in den Seitendeckeln des Gehäuses gelagert ist und einen geraden, zylindrischen Strömungskanal oder zwei parallele derartige Strömungskanäle aufweist, über den oder die in zwei unterschiedlichen Drehstellungen des Kükens der erste Anschluß wahlweise mit dem zweiten oder mit dem dritten Anschluß verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangsfläche (2d) des Kükens (2) in einem solchen Maß konvex und die Gehäuseinnenfläche (1d) gleichlaufend konkav gekrümmt sind, daß die Mündungen des Strömungskanals (2c) oder der Strömungskanäle (20c, 21c) und die jeweils gegenüberliegenden Mündungen der Anschlüsse (1a, 1b, 1c) in der Gehäuseinnenfläche in beiden Drehstellungen des Kükens (2) zumindest im wesentlichen deckungsgleiche, ebene Schnittflächen sind, die jeweils auf der Winkelhalbierenden des Komplementwinkels ( $\beta$ ) zu dem Winkel ( $\alpha$ ) liegen, den die den Mittelpunkt (M1) der Mündungsfläche des ersten Anschlusses (1a) mit demjenigen (M2) des zweiten Anschlusses (1b) bzw. mit demjenigen (M3) des dritten Anschlusses (1c) verbindenden Geraden (A, B) einschließen.

2. Rohrweiche nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsfläche des Kükens und die Gehäuseinnenfläche sphärisch gekrümmt sind, das heißt einen konstanten Krümmungsradius haben.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

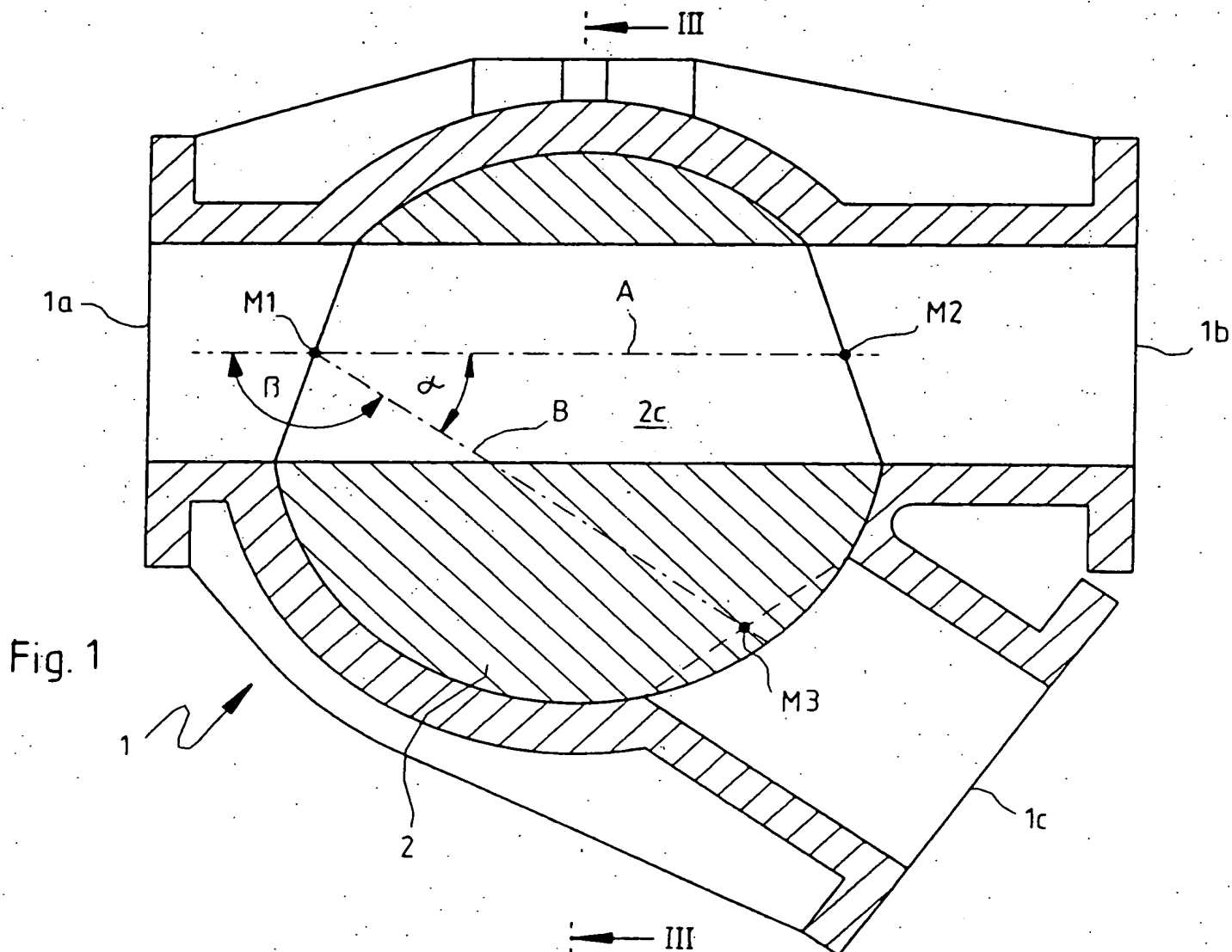
45

50

55

60

65



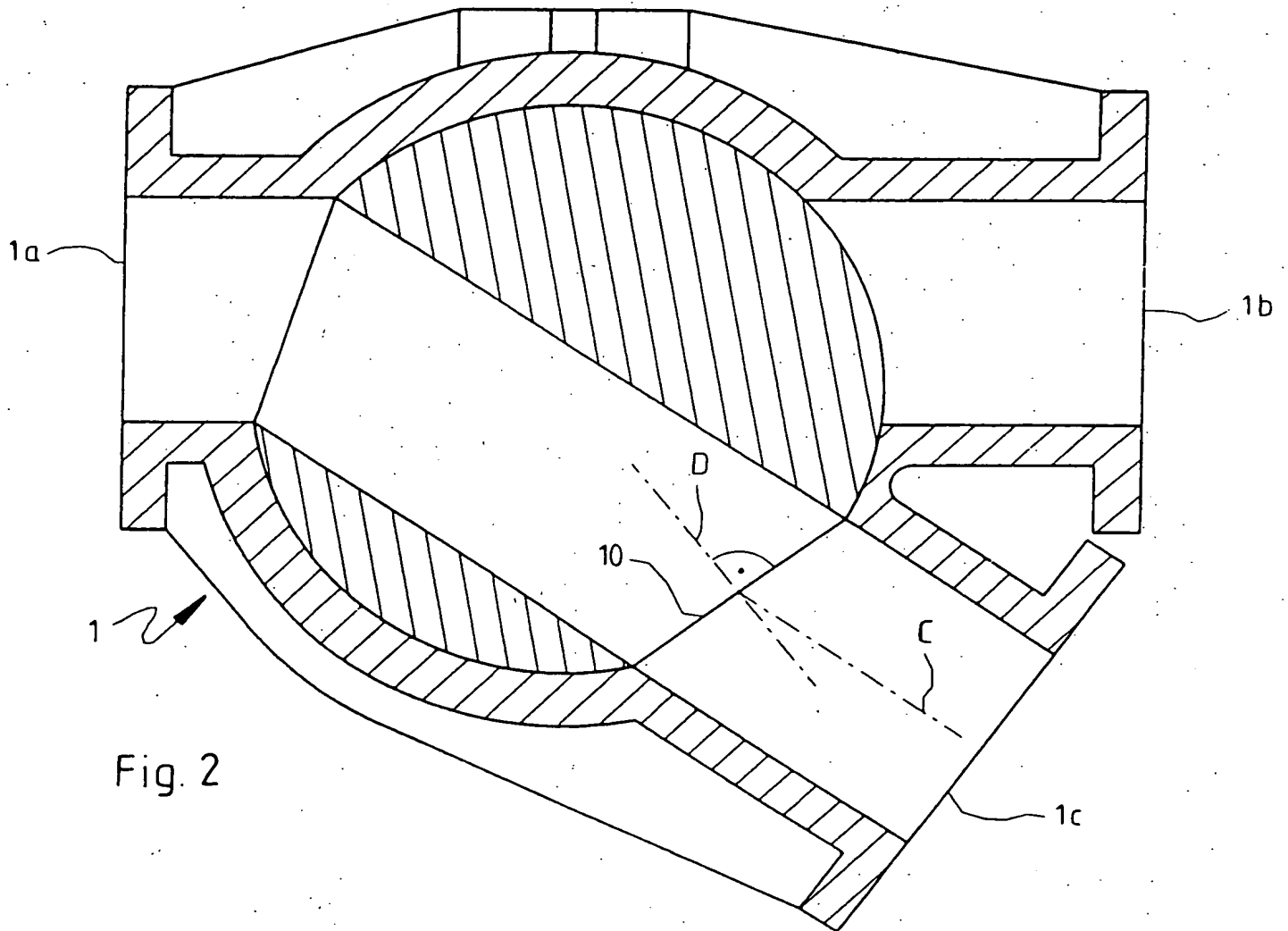
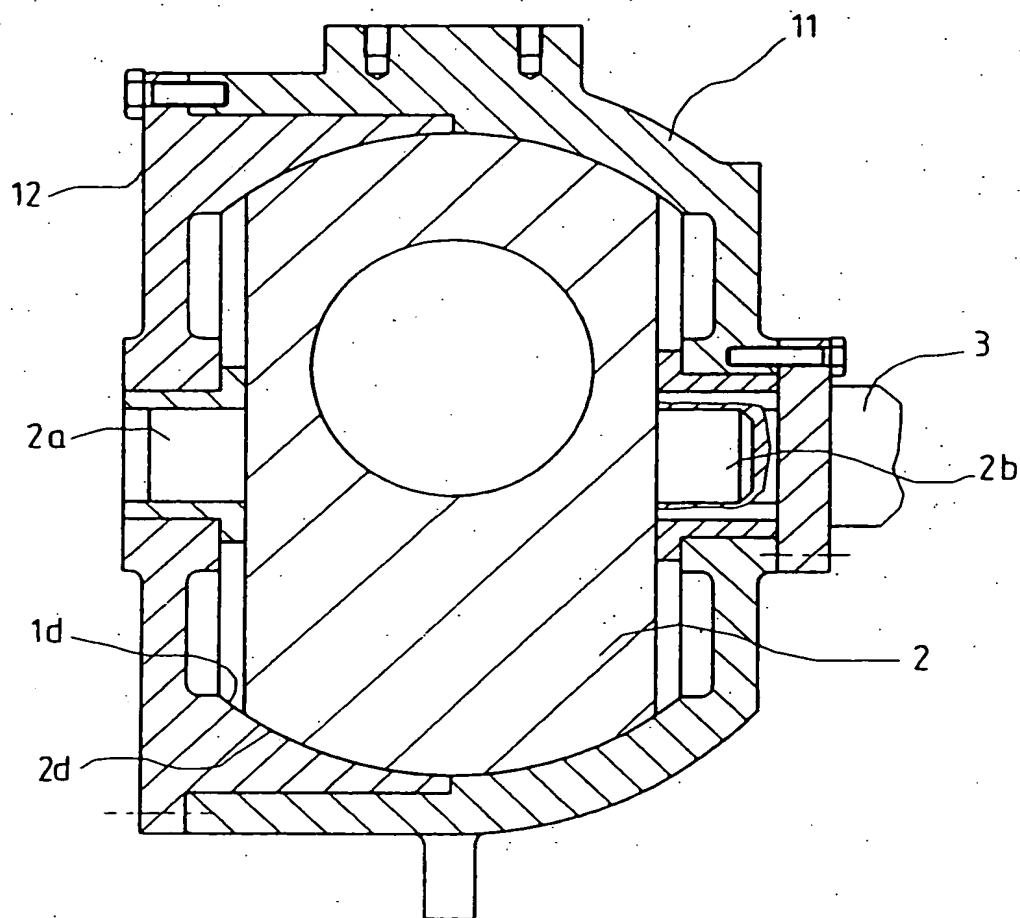
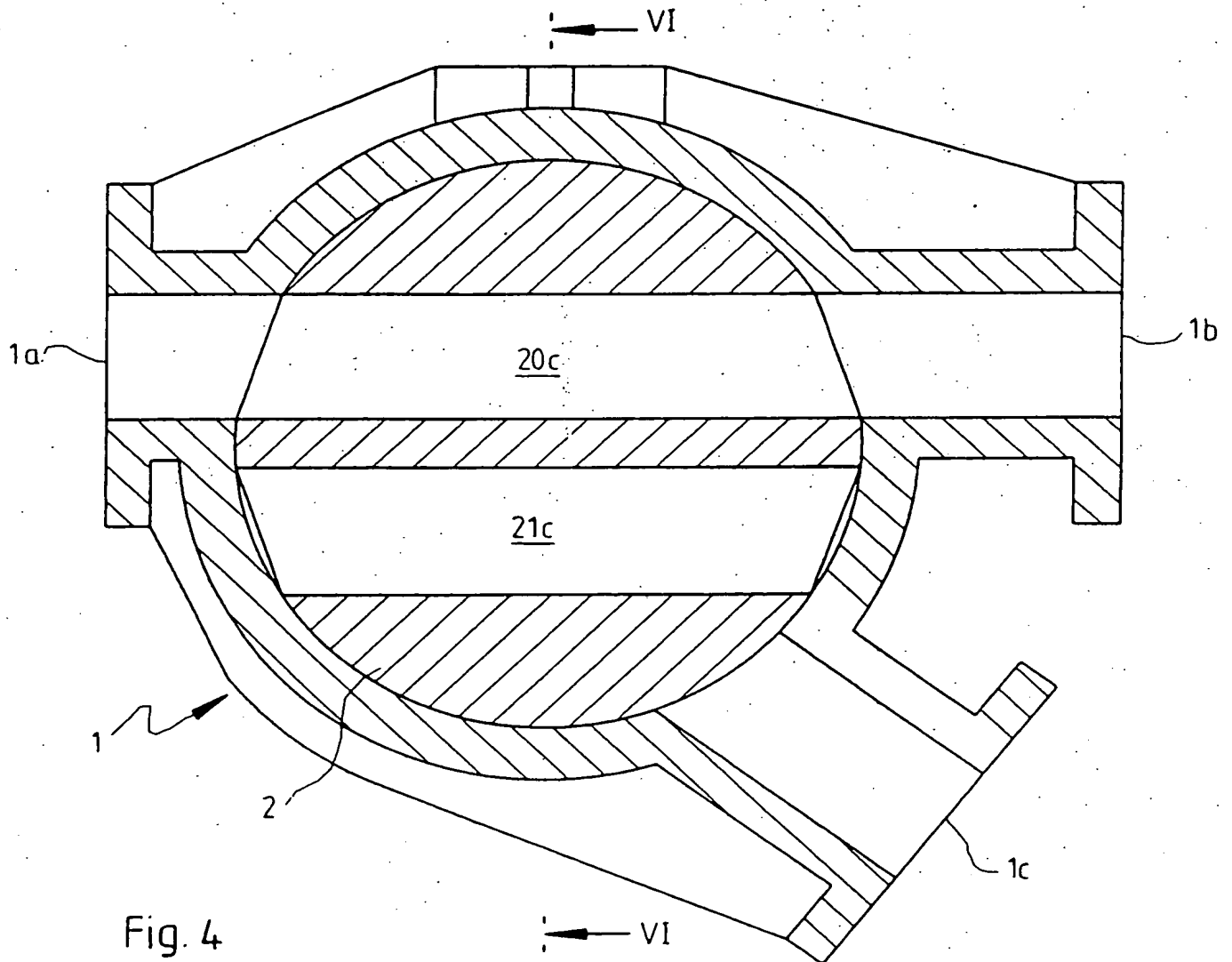


Fig. 3







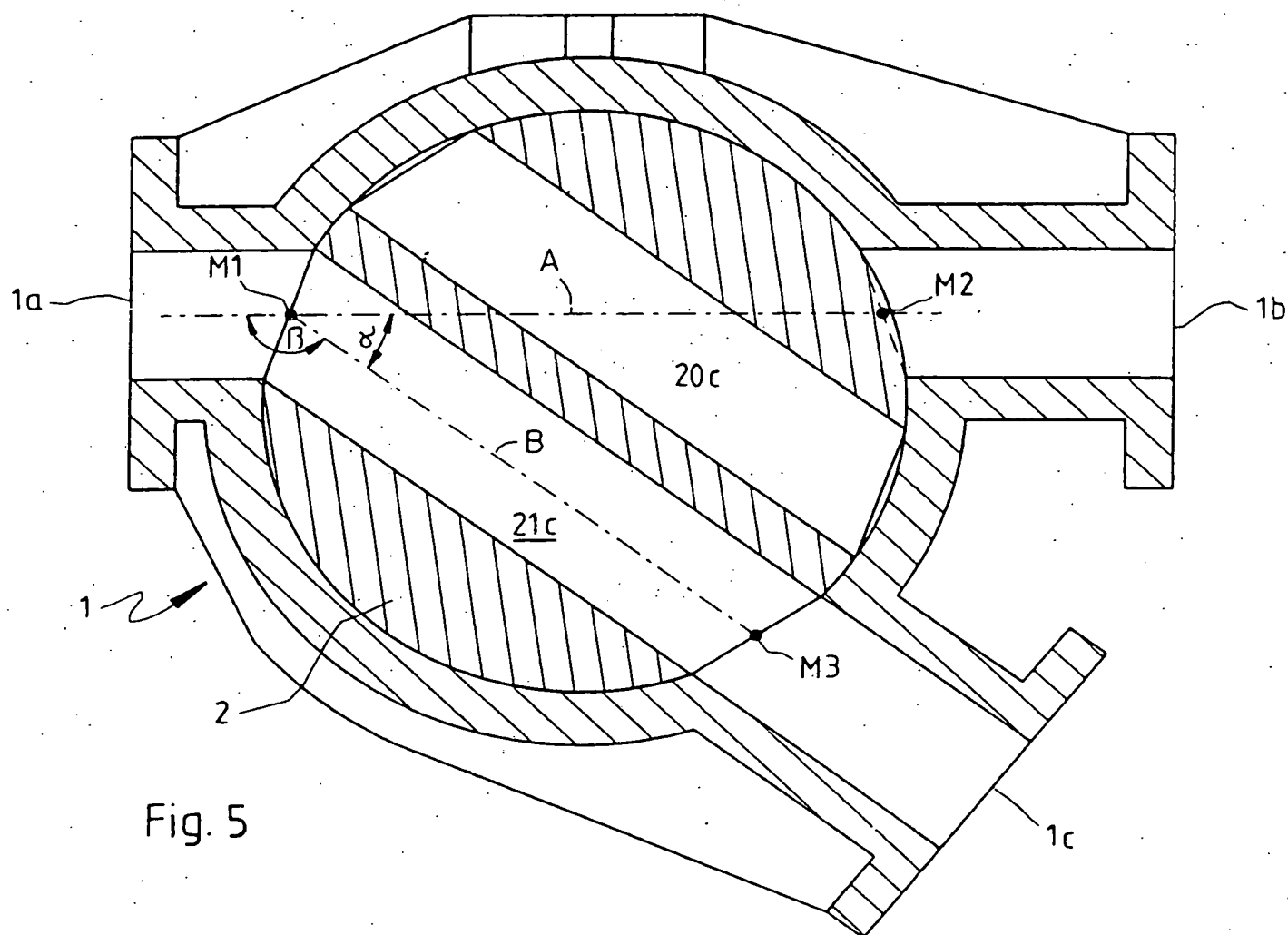


Fig. 6

